

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-249036

(43)Date of publication of application : 12.09.2000

(51)Int.Cl.

F03D 7/00

H02H 3/06

H02H 3/20

H02P 9/00

(21)Application number : 11-046727

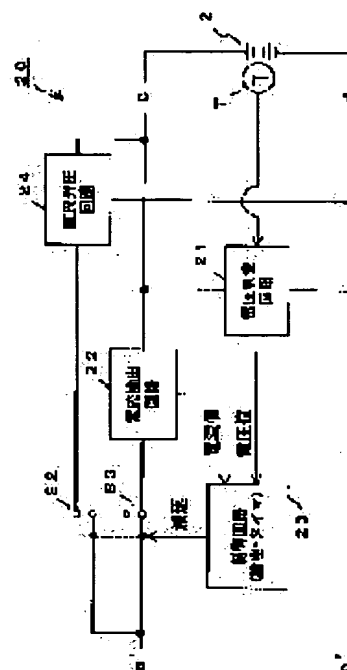
(71)Applicant : ZEFUAA KK

(22)Date of filing : 24.02.1999

(72)Inventor : ITO RYOSUKE
SATO KIYOSHI**(54) CONTROLLER FOR WIND POWER GENERATOR, AND CONTROL METHOD****(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce burden on a load of an outside such as a battery, and control a wind power generator so as to correspond the wind power device to fluctuation of wind without complicating a structure of the wind power generator.

SOLUTION: A controller 20 is connected between a wind power generator provided with a decelerating circuit and a battery 2. When voltage or current of the battery 2 exceeds a predetermined value, electric connection of the wind power generator and the battery 2 is released, and control is carried out so as to output boost-up voltage to the wind power generator. Even in the case where a voltage outputted by the wind power generator exceeds voltage allowed by the battery 2, or in the case where current outputted by the wind power generator is rapidly increased at the time of gust, burden is not applied to the windmill or the battery 2.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-249036
(P2000-249036A)

(43) 公開日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
F 0 3 D 7/00		F 0 3 D 7/00	3 H 0 7 8
H 0 2 H 3/06		H 0 2 H 3/06	A 5 G 0 0 4
	3/20		A 5 H 5 9 0
H 0 2 P 9/00		H 0 2 P 9/00	F

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平11-46727

(22) 出願日 平成11年2月24日 (1999.2.24)

(71) 出願人 597120112
ゼファー株式会社
東京都港区赤坂6丁目13番19号
(72) 発明者 伊藤 聡介
東京都杉並区浜田山1-8-8
(72) 発明者 佐藤 清
東京都世田谷区松原5-11-31
(74) 代理人 100074099
弁理士 大曾 義之

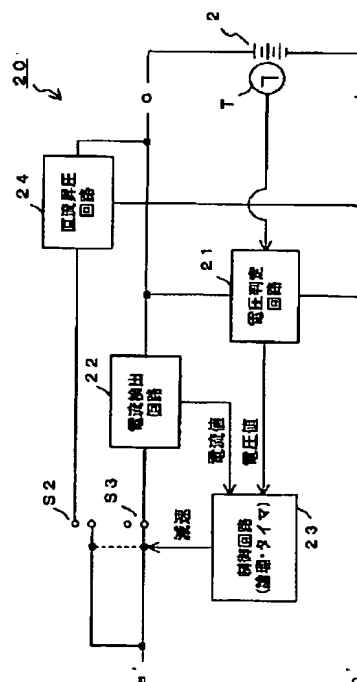
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 風力発電装置の制御装置および制御方法

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、蓄電池等外部の負荷への負担を軽減し、しかも、風力発電装置の構造を複雑にすることなく、風力発電装置が風の変動に柔軟に対応できるように風力発電装置を制御することができる制御装置および制御方法を提供することを課題とする。

【解決手段】 制御装置20は、減速回路14を備える風力発電装置10と蓄電池2との間に接続され、蓄電池2の電圧あるいは電流が所定値を上回ったとき、風力発電装置10と蓄電池2との電氣的接続を切り離し、かつ、風力発電装置10に対し昇圧電圧を出力するように制御する。これにより、蓄電池2が許容する電圧に対して風力発電装置10が出力する電圧が上回った場合であっても、また、突風時等に、風力発電装置10が出力する電流が急激に増大した場合であっても、風車1あるいは蓄電池2に負担をかけない。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 負荷電圧が第 1 の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、該風力発電装置を制御する制御装置において、

該負荷に印加されている電圧を検出し、該負荷の電圧状態を判定する電圧判定手段と、

該電圧判定手段により検出した該検出電圧を該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧した電圧を出力する昇圧手段と、

該電圧判定手段により検出した電圧が第 2 の所定電圧を上回ったとき、該風力発電装置と該負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された該昇圧電圧を該昇圧手段が出力するように該昇圧手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記電圧判定手段により検出した電圧が第 3 の所定電圧を下回ったとき、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 1 に記載の制御装置。

【請求項 3】 負荷電圧が第 1 の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、該風力発電装置を制御する制御装置において、

該負荷に流れる電流を検出する電流検出手段と、

該第 1 の所定電圧を上回る電圧を出力する昇圧手段と、
該電流検出手段により検出した電流が第 1 の所定電流を上回ったとき、該風力発電装置と該負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧を該昇圧手段が出力するように該昇圧手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記電流検出手段により検出した電流が第 2 の所定電流を下回ったとき、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 3 に記載の制御装置。

【請求項 5】 負荷電圧が第 1 の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、該風力発電装置を制御する制御装置において、

該負荷に印加されている電圧を検出し、該負荷の電圧状態を判定する電圧判定手段と、

該負荷に流れる電流を検出する電流検出手段と、

該電圧判定手段により検出した該検出電圧を該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧した電圧を出力する昇圧手段と、

該電圧判定手段により検出した電圧が第 2 の所定電圧を上回ったとき、あるいは、該電流検出手段により検出した電流が第 1 の所定電流を上回ったとき、該風力発電装置と該負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発

電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された該昇圧電圧を該昇圧手段が出力するように該昇圧手段を制御する制御手段とを備えることを特徴とする制御装置。

【請求項 6】 前記制御手段は、前記電圧判定手段により検出した電圧が第 3 の所定電圧を下回ったとき、あるいは、前記電流検出手段により検出した電流が第 2 の所定電流を下回ったとき、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の制御装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、外部からの指示があった場合は、前記電圧検出手段または前記電流検出手段の検出結果に関わらず、該外部からの指示に基づいて、前記風力発電装置と前記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、前記風力発電装置に対し前記第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された該昇圧電圧を前記昇圧手段が出力するように該昇圧手段を制御することを特徴とする請求項 1 乃至 6 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、外部からの指示があった場合は、前記電圧検出手段または前記電流検出手段の検出結果に関わらず、該外部からの指示に基づいて、前記風力発電装置を短絡させることにより前記風車を略停止するように制御することを特徴とする請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、外部からの指示があった場合は、前記電圧検出手段または前記電流検出手段の検出結果に関わらず、該外部からの指示に基づいて、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 7 に記載の制御装置。

【請求項 10】 前記負荷は、電氣量を蓄える蓄電池であることを特徴とする請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載の制御装置。

【請求項 11】 前記電圧検出手段は、前記蓄電池の温度情報を加味して電圧を検出することを特徴とする請求項 10 に記載の制御装置。

【請求項 12】 負荷に接続され、負荷電圧が第 1 の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置を制御する制御方法において、

該負荷に印加されている電圧を検出し、該負荷の電圧状態を判定するステップと、

該検出電圧を該第 1 の所定電圧まで昇圧した電圧を出力するステップと、

該検出電圧が第 2 の所定電圧を上回ったとき、該風力発電装置と該負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された該昇圧電圧を出力させるように制御するステップとを備えることを特徴とする制御方法。

【請求項 13】 前記制御ステップは、前記検出電圧が第 3 の所定電圧を下回ったとき、前記風力発電装置と前

記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 12 に記載の制御方法。

【請求項 14】 負荷に接続され、負荷電圧が第 1 の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置を制御する制御方法において、

該負荷に流れる電流を検出するステップと、

該第 1 の所定電圧を出力するステップと、

該検出電流が第 1 の所定電流を上回ったとき、該風力発電装置と該負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧を出力させるように制御するステップとを備えることを特徴とする制御方法。

【請求項 15】 前記制御ステップは、前記検出電流が第 2 の所定電流を下回ったとき、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 14 に記載の制御方法。

【請求項 16】 負荷に接続され、負荷電圧が第 1 の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置を制御する制御方法において、

該負荷に印加されている電圧を検出し、該負荷の電圧状態を判定するステップと、

該負荷に流れる電流を検出するステップと、

該検出電圧を該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧した電圧を出力するステップと、

該検出電圧が第 2 の所定電圧を上回ったとき、あるいは、該検出電流が第 1 の所定電流を上回ったとき、該風力発電装置と該負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された該昇圧電圧を出力させるように制御するステップとを備えることを特徴とする制御方法。

【請求項 17】 前記制御ステップは、前記検出電圧が第 3 の所定電圧を下回ったとき、あるいは、前記検出電流が第 2 の所定電流を下回ったとき、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 16 に記載の制御方法。

【請求項 18】 前記制御ステップは、外部からの指示があった場合は、前記電圧検出ステップまたは前記電流検出ステップの検出結果に関わらず、該外部からの指示に基づいて、前記風力発電装置と前記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、該風力発電装置に対し該第 1 の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された該昇圧電圧を出力させるように制御することを特徴とする請求項 12 乃至 17 の何れか 1 項に記載の制御方法。

【請求項 19】 前記制御ステップは、外部からの指示があった場合は、前記電圧検出ステップまたは前記電流検出ステップの検出結果に関わらず、該外部からの指示に基づいて、さらに、前記風力発電装置を短絡させることにより前記風車を略停止するように制御することを特

徴とする請求項 18 に記載の制御方法。

【請求項 20】 前記制御ステップは、外部からの指示があった場合は、前記電圧検出ステップまたは前記電流検出ステップの検出結果に関わらず、該外部からの指示に基づいて、前記風力発電装置と前記負荷とを電氣的に接続するように制御することを特徴とする請求項 18 に記載の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、風力発電装置の制御装置および制御方法に関し、特に、自動減速装置付き風力発電装置の制御装置および制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、地球温暖化現象や大気汚染等の環境破壊から地球環境を守るために、化石エネルギーを用いることなく、自然の力を利用して電力を発生させる風力発電装置や太陽発電装置等が世界各地で見直されている。

【0003】風力発電装置や太陽発電装置等によって得られた電力は、通常、照明用の電力やモータ等の起電力として直接用いられるか、あるいは、一時的に蓄電池に蓄えられた後各種電力として用いられている。

【0004】特に、風力発電装置は、台風や突風のように極めて激しい風から微風、極端な場合には無風のように大幅に変動する自然風を利用して電力を発生させることから、得られる電力も不安定になってしまうため、高効率で利用者に受入れやすい高品質な電力を安定して得る風力発電装置が望まれており、様々な工夫が成されている。

【0005】例えば、風速の急激な変動に対し風車の回転数を定格回転速度の 50%～125%程度に維持するとともに、その発生電力（交流）を一旦直流に変換した後、再度交流に変換するサイクロコンバータを介して外部の負荷へ送るように構成することにより、安定した品質で電力を発生させる風力発電装置がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の風力発電装置には、以下のような問題点があった。

【0007】すなわち、上記風力発電装置においては、風車の回転数変動に起因する発電機出力（交流）の周波数変動を一旦直流に変換した後再度交流に変換することで、上記周波数変動を解消しているが、風の変動に柔軟に対応するために、調速機により加わる遠心力により、ブレードピッチ角の自動的な制御を行なうようにしている。従って、頻繁にピッチ制御を行なうことになるために、ピッチ角制御機構の摺動部摩擦が発生・進行し、頻度の高いメンテナンスが必要となる。また、定格出力を越える風力エネルギーの場合には、直ちにピッチ角制御によって風力エネルギーを逃がすため、せっかくのエネ

ルギーを捨てることになる。なお、風速の上昇率が高い場合には、ピッチ角制御による出力制限が間に合わず、発電機出力が定格出力値を大きくオーバーをして連系する負荷への電圧変動に悪い影響を与える場合もある。

【0008】本発明の目的は、蓄電池等外部の負荷への負担を軽減し、しかも、風力発電装置の構造を複雑にすることなく、風力発電装置が風の変動に柔軟に対応できるように風力発電装置を制御することができる制御装置および制御方法を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記課題を解決するため、以下の手段を採用した。すなわち、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、負荷電圧が第1の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、上記風力発電装置を制御する制御装置において、上記負荷に印加されている電圧を検出し、上記負荷の電圧状態を判定する電圧判定部と、上記電圧判定部により検出した上記検出電圧を上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧した電圧を出力する昇圧部と、上記電圧判定部により検出した電圧が第2の所定電圧を上回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、上記風力発電装置に対し上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された上記昇圧電圧を上記昇圧部が出力するように上記昇圧部を制御する制御部とを備える。

【0010】このことにより、負荷が過電圧状態になった場合、負荷に負担をかけることがない。なお、第1の所定電圧とは、負荷の電圧が風力発電装置や負荷自身に悪影響を与えるか否かを判断する上で基準となる電圧であり、第2の所定電圧とは、負荷に過剰な電圧が印加されているか否かを判断する上で基準となる電圧である。

【0011】また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御部が、上記電圧判定部により検出した電圧が第3の所定電圧を下回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷とを電氣的に接続するように制御する。

【0012】このことにより、負荷が送電可能状態になった場合、負荷に電力を出力できる。なお、第3の所定電圧とは、負荷が印加を許容するのに十分であるか否かを判断する上で基準となる電圧である。

【0013】また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、負荷電圧が第1の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、上記風力発電装置を制御する制御装置において、上記負荷に流れる電流を検出する電流検出部と、上記第1の所定電圧を上回る電圧を出力する昇圧部と、上記電流検出部により検出した電流が第1の所定電流を上回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、上記風力発

電装置に対し上記第1の所定電圧を上回る電圧を上記昇圧部が出力するように上記昇圧部を制御する制御部とを備える。

【0014】このことにより、負荷が過電流状態になった場合、風車あるいは負荷に負担をかけることがない。また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御部が、上記電流検出部により検出した電流が第2の所定電流を下回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷とを電氣的に接続するように制御する。

【0015】このことにより、負荷が送電可能状態になった場合、負荷に電力を出力できる。また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、負荷電圧が第1の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、上記風力発電装置を制御する制御装置において、上記負荷に印加されている電圧を検出し、上記負荷の電圧状態を判定する電圧判定部と、上記負荷に流れる電流を検出する電流検出部と、上記電圧判定部により検出した上記検出電圧を上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧した電圧を出力する昇圧部と、上記電圧判定部により検出した電圧が第2の所定電圧を上回ったとき、あるいは、上記電流検出部により検出した電流が第1の所定電流を上回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、上記風力発電装置に対し上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された上記昇圧電圧を上記昇圧部が出力するように上記昇圧部を制御する制御部とを備える。

【0016】このことにより、負荷が過電圧状態になった場合、あるいは、過電流状態になった場合、風車あるいは負荷に負担をかけることがない。また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御部が、上記電圧判定部により検出した電圧が第3の所定電圧を下回ったとき、あるいは、上記電流検出部により検出した電流が第2の所定電流を下回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷とを電氣的に接続するように制御する。

【0017】このことにより、負荷が送電可能状態になった場合、負荷に電力を出力できる。また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御部が、外部からの指示があった場合は、上記電圧検出部または上記電流検出部の検出結果に関わらず、上記外部からの指示に基づいて、上記風力発電装置と上記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、上記風力発電装置に対し上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された上記昇圧電圧を上記昇圧部が出力するように上記昇圧部を制御する。

【0018】このことにより、外部からの指示に基づいて、風車あるいは負荷に負担をかけることがないようにできる。また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御部が、外部からの指示があった場合は、上記電圧検出部または上記電流検出部の検出結果に関わらず、上記外部からの指示に基づいて、上記風力発

電装置を短絡させることにより上記風車を略停止するように制御する。

【0019】このことにより、外部からの指示に基づいて、減速した風車をさらに略停止させることができる。また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御部が、外部からの指示があった場合は、上記電圧検出部または上記電流検出部の検出結果に関わらず、上記外部からの指示に基づいて、上記風力発電装置と上記負荷とを電気的に接続するように制御する。

【0020】このことにより、負荷が送電可能状態になった場合、外部からの指示により、負荷に電力を出力できる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明の制御装置を適用した風力発電システムの構成例の概略図である。

【0022】図1において、風車1は、回転軸を介して風力発電装置10に接続され、風を受けることにより得る回転エネルギーを風力発電装置10に送る。風力発電装置10は、風車1から送られてきた回転エネルギーを電気エネルギーに変換（発電）する。制御装置20は、風力発電装置10と接続され、風力発電装置10を制御しながら、風力発電装置10が発電した電力を例えば蓄電池2等の負荷へ送る。通常、風車1と風力発電装置10とは屋外に設置され、蓄電池2と制御装置20とは屋内に設置される。したがって、風力発電装置10と制御装置20とは、数メートル以上離れている。

【0023】図2は、本発明の制御装置が制御する風力発電装置の特徴を説明するための概略回路図である。図2において、風力発電装置10は、交流発電機11と、整流回路12と、電圧検出回路13および減速回路14を備え、接続端子a bを介して外部の負荷（蓄電池等）に直接あるいは間接的に接続されている。

【0024】交流発電機11は、風を受けて回転する風車の回転エネルギーを交流電流に変換し、出力する。整流回路12は、交流発電機11が出力した交流電流を直流電流に整流する。電圧検出回路13は、交流発電機11の出力電圧あるいは接続端子a bを介して接続されている外部の負荷の外部電圧を検出する。減速回路14は、電圧検出回路13により検出された出力電圧あるいは外部電圧が予め定めた条件に適合した場合、上記風車1の回転を一定の回転速度に保つように、半導体スイッチング素子の1つであるトライアックを利用し、これを一定周期でオン・オフさせることにより、上記風車1の回転を上記一定の回転速度まで減速させる。

【0025】なお、上記予め定めた条件とは、例えば、上記検出電圧が24Vを上回った場合、あるいは、14.4V以上を15秒間維持続けた場合等がある。上述した構成の風力発電装置10は、以下のように動作す

る。

【0026】風を受けて風車が回転を始めると、交流発電機11は、風車の回転エネルギーを電気エネルギーに変換し、交流電流を出力する。交流発電機11から出力された交流電流は、整流回路12により直流電流に変換され、照明機器用の電力や動力機器等の電力として直接用いるために、あるいは、一時的に蓄電池2に蓄えるために、または、商用電力として用いるために、接続端子a bを介して外部の負荷に送出される。

【0027】風車は、風が強くなれば回転速度も速くなり、それに伴って、交流発電機11が出力する交流電流も大きくなり、延いては、外部に出力する直流電流も大きくなる。一方、接続されたモータや蓄電池等の外部の装置に負荷をかけすぎないように、電圧検出回路13が交流発電機11の出力電圧を検出し、予め定めた電圧値、例えば24Vを上回ったならば、電圧検出回路13は、交流発電機11の出力電圧が24Vを上回ったという信号を減速回路14に送信する。減速回路14は、上記信号を受信すると、吹いている風の強さとは独立して風車1の回転を徐々に減速させ、場合によってはその後略停止させる。

【0028】なお、風車が略停止している状態とは、風車の凍結等を防止するために僅かに回転している状態であり、この状態においては発電量は微量であり、周辺の装置や回路等に影響を及ぼさない。また、完全に風車が停止している状態も略停止状態に含まれるものとする。

【0029】また、電圧検出回路13の検出した負荷の外部電圧が、上記予め定めた電圧値に達した場合にも同様に、電圧検出回路13は、外部電圧が予め定めた電圧値に達したという信号を減速回路14に送信し、減速回路14は、風車1の回転を一定の回転速度まで徐々に減速させ、さらには略停止させることもできる。

【0030】一方、減速回路14により風車1の回転が減速されると、外部に出力する直流電流も小さくなる。そこで、交流発電機11の電圧が予め定めた電圧値を下回ると、減速回路14は風車の減速を解除し、それに伴って、風車1は風の強さに従った回転速度に戻る。

【0031】すなわち、風力発電装置10は、風の強さに従って発電しながら、強すぎる風が吹いた場合には、風車1の回転を減速させて、風車1あるいは接続された外部の電送系統に負荷をかけすぎないようにしている。

【0032】図3は、本発明の第1の実施の形態における制御装置の構成図である。図3において、制御装置20は、電圧判定回路21と、電流検出回路22と、制御回路23および直流昇圧回路24を備え、蓄電池2に接続されている。

【0033】電圧判定回路21は、蓄電池2の電圧を検出し、予め定めた条件に適合した場合、検出した電圧値を制御回路23に通知する。なお、蓄電池2が温度検出機構Tを有している場合は、電圧判定回路21は、蓄電

池2の温度情報を加味した電圧を検出することにより、より正確な電圧を検出することができる。

【0034】電流検出回路22は、蓄電池2に流れる電流を検出し、予め定めた条件に適合した場合、検出した電流値を制御回路23に通知する。制御回路23は、電圧判定回路21からの電圧値または電流検出回路22からの電流値に基づき、風力発電装置10と蓄電池2との電気的な接続のオン/オフを制御し、スイッチS2およびスイッチS3をオン/オフ（図3中のスイッチS2はオフ状態、スイッチS3はオン状態）することにより直流昇圧回路24を制御する。なお、制御回路23は、タイマー機能を有している。

【0035】直流昇圧回路24は、制御回路23からの制御信号に基づき、蓄電池2に印加されている電圧値に所定の電圧値を加えた電圧値を出力する。図4は、本発明の第1の実施の形態における制御装置の動作フローチャートである。

【0036】図4を用いて、上述した構成の制御装置20の動作例を説明する。まず、ステップST41において、電圧判定回路21は、蓄電池2の電圧値を検出し、ステップST42において、ステップST41で検出した蓄電池2の検出電圧値と所定の電圧値（例えば、12V）とを比較し、蓄電池2の電圧状態を判定する。ここで、上記所定の電圧値とは、蓄電池2の最大許容電圧値と略一致している電圧値である。なお、蓄電池2が温度検出機構Tを有している場合は、電圧判定回路21は、蓄電池2の温度情報を加味した電圧を検出することにより、より正確な電圧を検出する。

【0037】ステップST42で検出電圧値が所定の電圧値を上回っていると判断した場合（ST42：YES）は、ステップST43において、制御回路23は、電圧判定回路21から検出電圧値を受け取り、上記風力発電装置10と蓄電池2とを電気的に切り離し、それと同時に内蔵のタイマーを稼動（起動、再起動または継続）させる。さらに、ステップST44において、制御回路23は、オン状態となっているスイッチS3をオフ状態にし、オフ状態となっているスイッチS2をオン状態にすることにより、直流昇圧回路24を制御し、図1に示した上記減速回路14が上記風車1を減速させるための条件に適合する電圧（例えば、24Vを上回る電圧）まで昇圧された電圧値を接続端子a' b'、a bを介して上記風力発電装置10へ送る。ここで、上記検出電圧値が上記所定の電圧値を上回っているということは、蓄電池2が許容できる電圧値以上の電圧が蓄電池2に加わることを意味する。

【0038】ステップST42で上記検出電圧値が所定の電圧値を上回っていると判断しなかった場合（ST42：NO）は、ステップST45において、電流検出回路22が、蓄電池2に流れる電流値を検出し、ステップST46において、ステップST45で検出した検出電

流値と所定の電流値とを比較する。

【0039】ステップST46で検出電流値が所定の電流値を上回っていると判断した場合（ST46：YES）は、ステップST43において、制御回路23は、電流検出回路22から検出電流値を受け取り、ステップST42で検出電圧値が所定の電圧値を上回っていると判断した場合と同様に、上記風力発電装置10と蓄電池2とを電気的に切り離し、それと同時に内蔵のタイマーを稼動（起動、再起動または継続）させる。さらに、ステップST44において、制御回路23は、オン状態となっているスイッチS3をオフ状態にし、オフ状態となっているスイッチS2をオン状態にすることにより、直流昇圧回路24を制御し、上記減速回路14が上記風車1を減速させるための条件に適合するまで検出電圧値を昇圧する。そして、昇圧した電圧値を接続端子a' b'、a bを介して上記風力発電装置10へ送る。ここで、上記検出電流値が上記所定の電流値を上回っているということは、蓄電池2に過大な電流が流れることを意味する。

【0040】ステップST46で検出電流値が所定の電流値を上回っていると判断しなかった場合（ST46：NO）は、ステップST47において、制御回路23の内蔵するタイマーが稼動しているか否かを検出する。

【0041】ステップST47でタイマーが稼動していることを検出した場合（ST47：YES）は、ステップST41に戻る。すなわち、タイマーが稼動しているということは、電圧判定回路21が検出した検出電圧値が上記所定の電圧値を上回っていたか、あるいは、電流検出回路22が検出した検出電流値が上記所定の電流値を上回っていたかであるので、そのままの状態を維持する必要があるからである。

【0042】ステップST47でタイマーが稼動していることを検出しなかった場合（ST47：NO）は、ステップST48において、制御回路23が、上記風力発電装置10と蓄電池2とを電気的に接続し、上記風力発電装置10の発電した電力を蓄電池2に蓄電できるようにする。すなわち、タイマーが稼動していないということは、電圧判定回路21が検出した検出電圧値が上記所定の電圧値を上回っておらず、かつ、電流検出回路22が検出した検出電流値が上記所定の電流値を上回っていなかったことを意味するか、若しくは、電圧判定回路21が検出した検出電圧値が上記所定の電圧値を上回っていたか、あるいは、電流検出回路22が検出した検出電流値が上記所定の電流値を上回っていたが、所定時間を経過した（タイマーが切れた）ことを意味する。

【0043】以上の説明において、減速回路14は風車1を減速させるとしたが、必要に応じて、減速回路14は、風車1を減速させた後、風車1を略停止させることもできる。また、後述する第2の実施の形態と同様に、上記減速後の略停止を、制御回路23が風力発電装置1

0を制御することにより行なうこともできる。

【0044】また、ステップST48あるいはステップST44の終了後は、ステップST41に戻り、これらのステップST41乃至ステップST48は繰り返し実行されるので、ステップST43の説明において、上記風力発電装置10と蓄電池2とを電氣的に切り離すとしたが、すでに、電氣的な切り離し状態になっていることもあり、その場合は、その状態を維持することになる。また、ステップST44の説明において、オン状態となっているスイッチS3をオフ状態にし、オフ状態となっているスイッチS2をオン状態にすることにより、直流昇圧回路24を制御するとしたが、すでに、スイッチS3がオフ状態になっており、スイッチS2がオン状態になっていることもあり、その場合は、それぞれそのオフ状態あるいはオン状態を維持することになる。

【0045】また、上述した制御回路23に内蔵のタイマーは、任意の時間を設定することができる。以上に述べた本発明の第1の実施の形態によれば、蓄電池2が過電圧状態または過電流状態になった場合、蓄電池2への充電を停止すると共に、上記蓄電池2の充電電圧を利用した昇圧電圧を風力発電装置10へ供給することで、上記昇圧電圧を電圧検出回路13で検出させ、あたかも蓄電池2が満充電であるかのように見せかけることにより、減速回路14を作動させて発電機11の発電電力を低下させることができる。その結果、強風や突風によって風力発電装置10の発電電力が以上に上昇した場合であっても、強制的に減速回路14を作動させて発電電力を低下させることが可能となるので、蓄電池2の過電圧状態または過電流状態を即座に回避して、蓄電池2を有効かつ確実に保護することができる。

【0046】図5は、本発明の第2の実施の形態における制御装置の構成図である。第1の実施の形態における構成要素と同じ構成要素には同じ符号を用いている。図5において、制御装置20'は、第1の実施の形態における制御装置20と比較して、さらにインターフェース部50と、ボタン部51と、リモートコントロール部52およびネットワーク接続部53を備えている。

【0047】以下、上述した第1の実施の形態と異なる点を中心に第2の実施の形態の説明を行なう。インターフェース部50は、外部の操作者や装置（以下、操作者という）からの指示を制御回路23'に伝えるためのインターフェースである。ボタン部51は、1つまたは複数のボタンスイッチ等を有し、操作者がボタンスイッチを操作することにより、操作者の指示内容を制御回路23'に指示することができる。リモートコントロール部52は、リモコン等から操作者の指示内容を制御回路23'に指示することができる。また、ネットワーク接続部53は、電話回線や無線回線等のネットワーク回線から操作者の指示内容を制御回路23'に指示することができる。

【0048】制御回路23'は、上記インターフェース部50を介した操作者からの指示、電圧判定回路21からの電圧値または電流検出回路22からの電流値に基づき、風力発電装置10と蓄電池2との電氣的な接続のオン/オフを制御し、スイッチS2およびスイッチS3をオン/オフ（図5中のスイッチS2はオフ状態、スイッチS3はオン状態）することにより直流昇圧回路24を制御し、さらに、上記インターフェース部50を介した操作者からの指示に基づき、スイッチS1をオン（図5中のスイッチS1はオフ状態）することにより、上記風力発電装置10を短絡させ、上記風車1を略停止状態にする。なお、制御回路23'は、タイマー機能を有している。また、ダイオードDは、スイッチS2やS3がFET（電界効果トランジスタ）で構成されているときに、スイッチS1をオンすることにより風力発電装置10を短絡させた場合に、蓄電池2の電流が逆流するのを防止するための逆流防止用のダイオードである。

【0049】図6は、本発明の第2の実施の形態における制御装置の動作フローチャートである。第1の実施の形態におけるステップと同じステップには同じステップ番号を用いている。

【0050】図6を用いて、第1の実施の形態と異なるステップを中心に、上述した構成の制御装置20'の動作例を説明する。まず、ステップST61において、インターフェース部50を介して、ボタン部51、リモートコントロール部52、あるいは、ネットワーク接続部53を用いて操作者からの指示があるか否かを判断する。

【0051】ステップST61で操作者からの指示があると判断した場合（ST61：YES）は、ステップST62において、その指示が上記風車1を減速させるための指示なのか減速させていた風車1の回転を元に戻すようにする指示なのかを判断する。

【0052】ステップST62での判断が上記風車1を減速させるための指示の場合（ST62：YES）は、ステップST43において、第1の実施の形態で図4を用いて説明した場合と同様に、上記風力発電装置10と蓄電池2とを電氣的に切り離し、それと同時に内蔵のタイマーを稼動（起動、再起動または継続）させる。さらに、ステップST44において、制御回路23'は、オン状態となっているスイッチS3をオフ状態にし、オフ状態となっているスイッチS2をオン状態にすることにより、直流昇圧回路24を制御し、上記減速回路14が上記風車1を減速させるための条件に適合するまで検出電圧値を昇圧する。そして、昇圧した電圧値を接続端子a' b'、a bを介して上記風力発電装置10へ送る。また、上記風力発電装置10を減速させるための指示と共に減速後に略停止させるための指示が含まれている場合は、オフ状態となっているスイッチS1をオン状態にすることにより、上記風力発電装置10を短絡させ、上

記風車 1 を略停止状態にする。

【0053】ステップST62での判断が上記風車 1 を減速させるための指示でない場合(ST62:NO)は、第1の実施の形態で図4を用いて説明した場合と同様に、ステップST47において、制御回路23'の内蔵するタイマーが稼動しているか否かを検出し、ステップST47でタイマーが稼動していることを検出した場合(ST47:YES)は、ステップST61に戻る。ここで、タイマーが稼動しているということは、操作者が風車 1 を減速させる意志のもとにその指示を出しているためであるので、そのままの状態を維持する必要があるからである。

【0054】なお、ステップST46からの流れに続くステップST47でタイマーが稼動していないということは、第1の実施の形態で図4を用いて説明した場合と同様に、電圧判定回路21が検出した検出電圧値が上記所定の電圧値を上回っておらず、かつ、電流検出回路22が検出した検出電流値が上記所定の電流値を上回っていなかったことを意味するか、若しくは、電圧判定回路21が検出した検出電圧値が上記所定の電圧値を上回っていたか、あるいは、電流検出回路22が検出した検出電流値が上記所定の電流値を上回っていたが、所定時間を経過した(タイマーが切れた)ことを意味する。しかしながら、ステップ62からの流れに続くステップST47でタイマーが稼動していないということは、操作者が風車 1 を減速させる意志がないためであるか、操作者が設定した時間が経過したためにタイマーが切れたことを意味する。

【0055】以上、本発明の第1の実施の形態および第2の実施の形態を説明してきたが、本発明の機能が実行されるのであれば、これらの実施の形態に限定されることなく、単体の装置であっても、複数の装置からなるシステムあるいは統合装置であっても、LAN、WAN等のネットワークを介して処理が行なわれるシステムであっても本発明を適用できることは言うまでもない。

【0056】また、バスに接続されたCPU、ROMやRAMのメモリ、入力装置、出力装置、外部記録装置、媒体駆動装置、可搬記録媒体、ネットワーク接続装置で構成されるシステムでも実現できる。すなわち、前述してきた各実施の形態のシステムを実現するソフトウェアのプログラムコードを記録したROMやRAMのメモリ、外部記録装置、可搬記録媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータがプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0057】この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が本発明の新規な機能を実現することになり、そのプログラムコードを記録した可搬記録媒体等は本発明を構成することになる。

【0058】プログラムコードを供給するための可搬記

録媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、DVD-ROM、DVD-RAM、磁気テープ、不揮発性のメモリーカード、ROMカード、電子メールやパソコン通信等のネットワーク接続装置(言い換えれば、通信回線)を介して記録した種々の記録媒体などを用いることができる。

【0059】また、コンピュータがメモリ上に読み出したプログラムコードを実行することによって、前述した実施の形態の機能が実現される他、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施の形態の機能が実現される。

【0060】さらに、可搬型記録媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施の形態の機能が実現され得る。

【0061】すなわち、本発明は、以上に述べた各実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内で種々の構成または形状を取ることが出来る。

【0062】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の制御装置または制御方法は、蓄電池等外部の負荷への負担を軽減し、しかも、風力発電装置の構造を複雑にすることなく、風力発電装置が風の変動に柔軟に対応できるように風力発電装置を制御することができる。

【0063】また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、負荷電圧が第1の所定電圧を上回ったことにより風車の回転を減速させる減速回路を備える風力発電装置と負荷との間に接続され、上記風力発電装置を制御する制御装置において、上記負荷に印加されている電圧を検出し、上記負荷の電圧状態を判定する電圧判定回路と、上記負荷に流れる電流を検出する電流検出回路と、上記電圧判定回路により検出した上記検出電圧を上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧した電圧を出力する昇圧回路と、上記電圧判定回路により検出した電圧が第2の所定電圧を上回ったとき、あるいは、上記電流検出回路により検出した電流が第1の所定電流を上回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、上記風力発電装置に対し上記第1の所定電圧まで昇圧された上記昇圧電圧を上回る電圧を上記昇圧回路が出力するように上記昇圧回路を制御する制御回路とを備えることにより、上記負荷が許容する電圧に対して上記風力発電装置が出力する電圧が上回った場合であっても、風車あるいは上記電送系統に負担をかける

ことがなく、また、突風時等に、上記風力発電装置が出力する電流が急激に増大した場合であっても、風車あるいは負荷に負担をかけることがない。

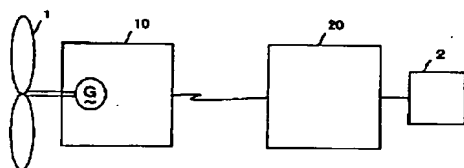
【0064】また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御回路が、上記電圧判定回路により検出した電圧が第3の所定電圧を下回ったとき、あるいは、上記電流検出回路により検出した電流が第2の所定電流を下回ったとき、上記風力発電装置と上記負荷とを電氣的に接続するように制御することにより、上記負荷が許容する電圧に対して上記風力発電装置が出力する電圧が下回った場合であっても、あるいは、風が弱まることにより、上記風力発電装置が出力する電流が急激に減少した場合であっても、即座に、負荷に電力を再出力することができる。

【0065】また、本発明の一態様によれば、本発明の制御装置は、上記制御回路が、外部からの指示があった場合は、上記電圧検出回路または上記電流検出回路の検出結果に関わらず、上記外部からの指示に基づいて、上記風力発電装置と上記負荷との電氣的接続を切り離し、かつ、上記風力発電装置に対し上記第1の所定電圧を上回る電圧まで昇圧された上記昇圧電圧を上記昇圧回路が出力するように上記昇圧回路を制御することにより、外部からの操作者の所望する指示に基づいて、風車あるいは負荷に負担をかけることがないようにできる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の制御装置を適用した風力発電システムの構成例の該略図である。

【図1】



【図2】本発明の制御装置が制御する風力発電装置の特徴を説明するための概略回路図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態における制御装置の構成図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態における制御装置の動作フローチャートである。

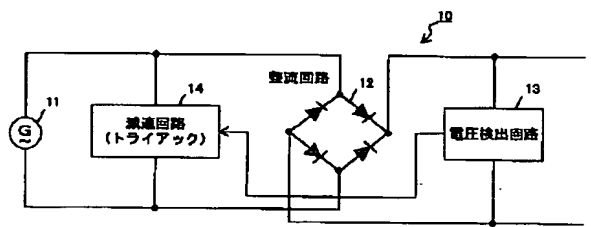
【図5】本発明の第2の実施の形態における制御装置の構成図である。

【図6】本発明の第2の実施の形態における制御装置の動作フローチャートである。

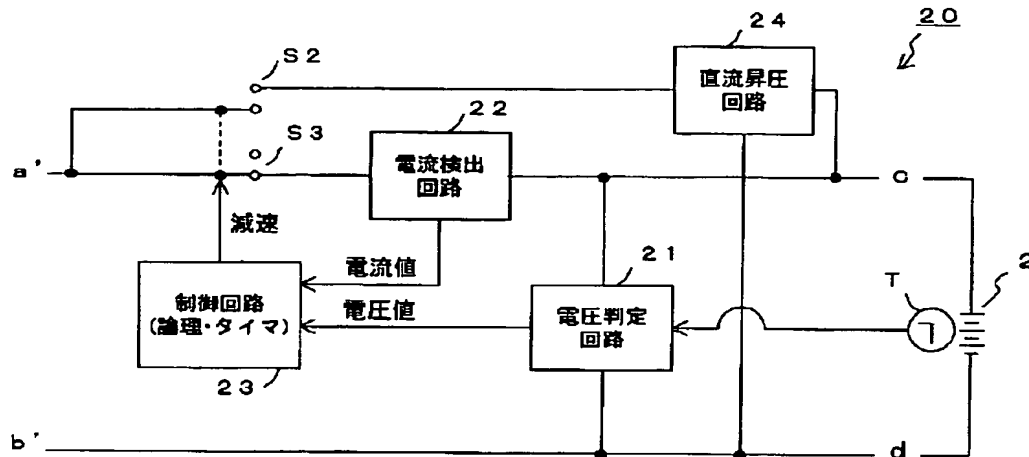
【符号の説明】

- 1 風車
- 2 蓄電池
- 10 風力発電装置
- 11 交流発電機
- 12 整流回路
- 13 電圧検出回路
- 14 減速回路
- 20、20' 制御装置
- 21 電圧判定回路
- 22 電流検出回路
- 23、23' 制御回路
- 24 直流昇圧回路
- 50 インターフェース部
- 51 ボタン部
- 52 リモートコントロール部
- 53 ネットワーク接続部

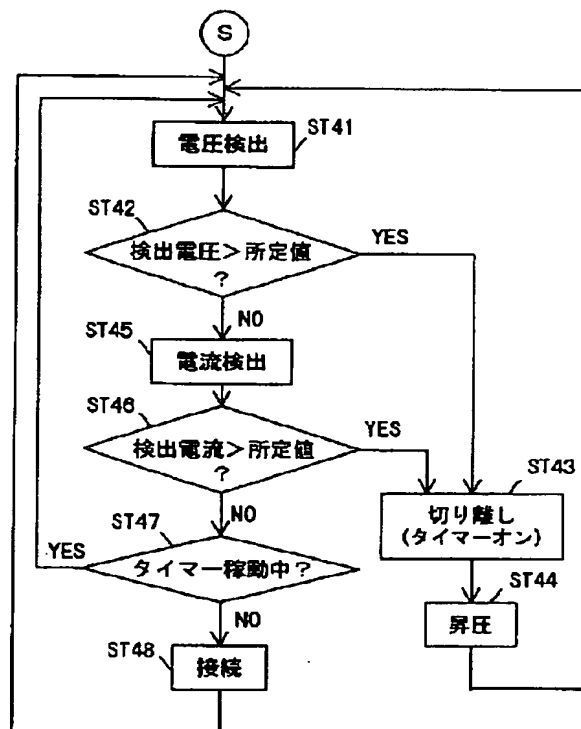
【図2】



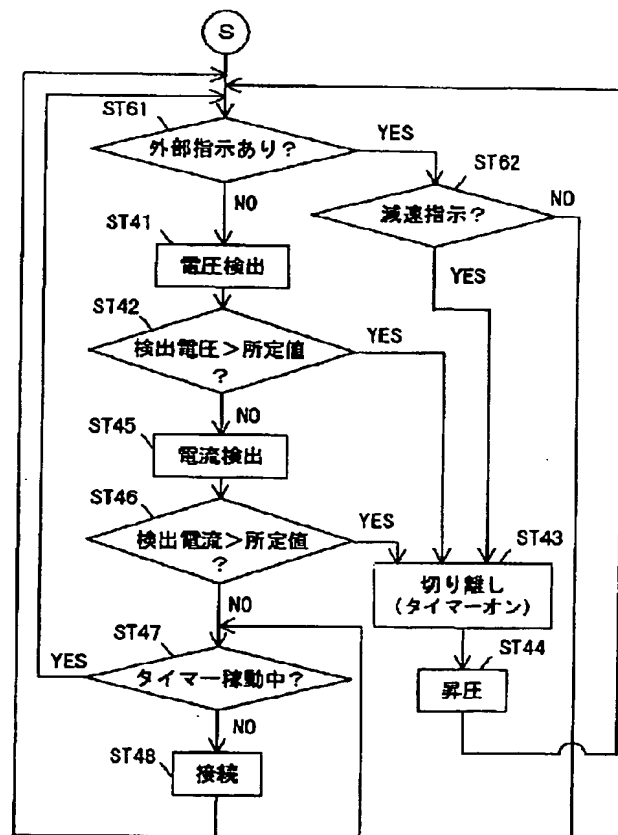
【図3】



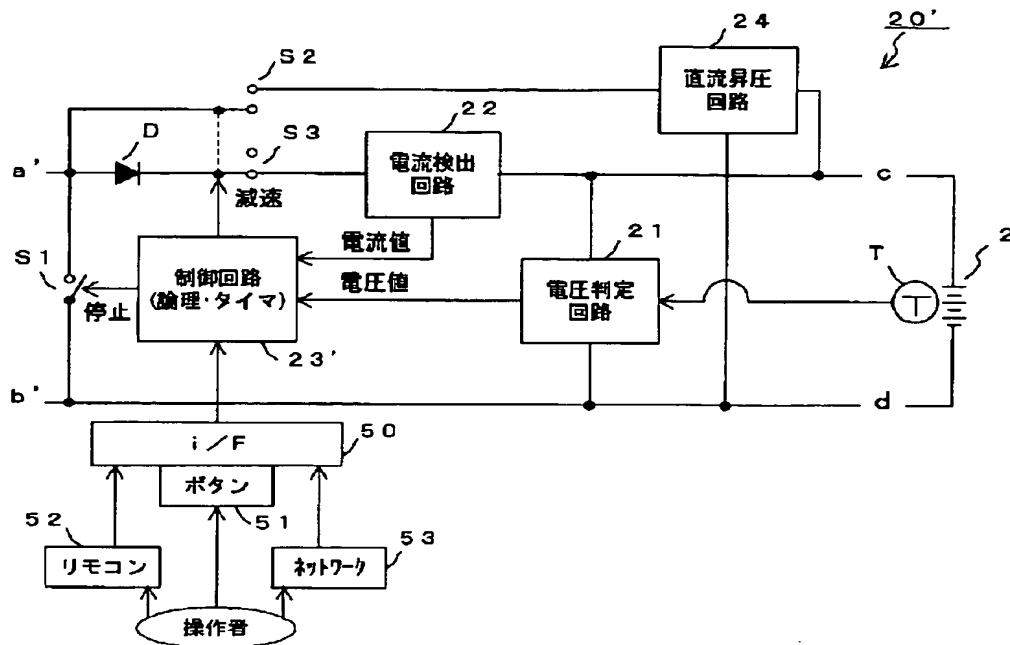
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3H078 AA26 BB06 BB19 BB30 CC13
 CC32 CC66 CC73
 5G004 AA01 AB02 BA08 CA03 DC01
 FA01
 5H590 AA30 AB01 AB02 CA14 CB10
 CD01 CD10 CE05 CE08 EB02
 EB21 FA01 FA08 FB01 FC14
 FC16 FC17 FC26 GA02 GB05
 HA02 HA04 HA18 JA02 JA09
 JB02

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.